

STRING BOX



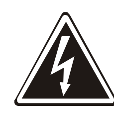
Cuadro de paralelo y control de cadenas

Manual de uso e instalación

RPS SpA
via Somalia, 20
20032 Cormano (MI)
Tel. +39 02 66327.1
Fax +39 02 66327.231
www.aros-solar.com

LEYENDA DE LOS SÍMBOLOS

¡PELIGRO!



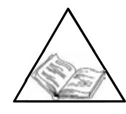
Señala procedimientos operativos que de no ser efectuados correctamente pueden provocar daños personales o causar la muerte por descarga eléctrica

¡ATENCIÓN!

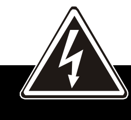


Señala procedimientos operativos que de no ser realizados pueden ocasionar daños en el aparato

¡NOTA!



Señala información importante relacionada con el uso del aparato



Equipo de protección necesario

Durante las operaciones de mantenimiento del aparato, queda terminantemente prohibido proceder a realizar las mismas sin los Dispositivos de Protección Individual (DPI) que se detallan a continuación.

El personal encargado de la instalación o el mantenimiento del aparato no debe llevar ropa con mangas largas, cordones, cinturones, brazaletes u otros elementos que puedan resultar peligrosos, especialmente si son metálicos. Las personas que tengan el cabello largo deberán sujetárselo de manera que éste no constituya un peligro.

Los siguientes símbolos resumen los dispositivos de seguridad necesarios, si bien es cierto que será necesario seleccionar y dimensionar cada uno de ellos según la naturaleza del peligro (sobre todo de tipo eléctrico) que comporta el aparato.

	Calzado de protección Uso: siempre		Gafas protectoras Uso: siempre
	Indumentaria de protección Uso: siempre		Casco Uso: cuando existan cargas suspendidas
	Guantes de trabajo aislantes Uso: siempre		



Definición de “operario” y “técnico especializado”

La figura profesional encargada de acceder al aparato para llevar a cabo su mantenimiento ordinario se designa mediante el término ***operario***.
Bajo esta designación se engloba al personal que conoce el procedimiento de funcionamiento y mantenimiento del aparato y que cumple con los siguientes requisitos:

Una formación que le permite operar de acuerdo con la normativa de seguridad relativa a los peligros que pueden surgir cuando existe tensión eléctrica.
Una formación adecuada sobre el uso de los Dispositivos de Protección Individual y sobre cómo se realizan los primeros auxilios.

La figura profesional encargada de realizar la instalación y puesta en funcionamiento del equipo, así como el mantenimiento extraordinario del mismo, se designa mediante el término ***técnico especializado***.
Bajo esta designación se engloba al personal que, además de cumplir con los requisitos exigidos para un operario general, debe:

Haber sido adecuadamente instruido por el fabricante o un representante suyo.
Conocer los procesos de instalación, montaje, reparación y funcionamiento, además de disponer de una cualificación técnica específica.
Disponer de una formación técnica o de una formación específica relacionada con los procedimientos para el uso y mantenimiento seguro del aparato.



Intervenciones de emergencia

La siguiente información es de carácter general.

Intervenciones de primeros auxilios

En caso de que sea necesario realizar una intervención de primeros auxilios, se debe seguir la normativa de la empresa y los procedimientos convencionales.

Medidas contra incendio



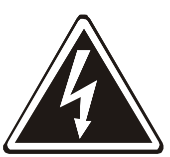
Para extinguir un incendio, no se puede utilizar agua, sino los extintores aptos para su uso en equipos eléctricos y electrónicos.

Algunos productos, en contacto con el calor o el fuego, pueden liberar humos tóxicos a la atmósfera, por lo que durante la extinción siempre se debe utilizar una mascarilla de oxígeno.

Le agradecemos que haya elegido nuestro producto.

AROS Solar Technology es especialista en el desarrollo y producción de aparatos para la conversión estática de la energía. El String Box constituye un producto de gran calidad, diseñado con esmero y fabricado con la finalidad de garantizar las mejores prestaciones.

ADVERTENCIAS GENERALES



El presente manual contiene las instrucciones de uso, instalación y puesta en funcionamiento del String Box. Se aconseja leerlo atentamente antes de proceder a la instalación. Dado que este manual contiene información importante sobre el uso del aparato, se aconseja conservarlo cuidadosamente y consultarlo antes de manejar el mismo.

RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD QUE SE DEBEN RESPETAR DURANTE EL USO E INSTALACIÓN DEL APARATO

- La primera conexión que se debe realizar es la del conductor de tierra al borne señalado con el símbolo:

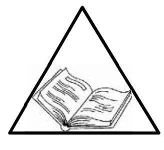


- El aparato no debe funcionar sin la conexión de tierra.
- Es preciso instalar y usar el aparato de conformidad con las prescripciones contenidas en el presente manual y los procedimientos sugeridos en cada caso.
- El producto contiene PARTES ELÉCTRICAS SIEMPRE CONECTADAS, por lo que el personal operativo y de mantenimiento, **técnico especializado**, deberá tener una formación apropiada para operar en CIRCUITOS CONECTADOS CONSTANTEMENTE y proceder siempre con la máxima cautela, equipándose con los DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (DPI).
- En el interior del aparato existen tensiones peligrosas, incluso con el seccionador abierto. Para acceder de manera segura al aparato, es preciso desconectar todas las cadenas procedentes del campo fotovoltaico, siempre equipado con los DPI necesarios.

El técnico especializado deberá seguir paso a paso las siguientes indicaciones relativas a la instalación y mantenimiento del aparato:

- Utilizar herramientas aislantes.
- Utilizar los DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.
- Respetar las polaridades.
- Si resulta necesario sustituir algún fusible, únicamente se podrán utilizar otros del mismo tipo.
- Para eliminar los elementos sustituidos, es obligatorio atenerse a la normativa vigente en el país donde se encuentra instalado el aparato.
- Está prohibido desactivar los dispositivos de seguridad o eludir las señalizaciones, alarmas y advertencias que se incluyan en el presente manual o se hayan indicado a través de las placas instaladas en el aparato.

- Es preciso sustituir inmediatamente las señales de peligro existentes cuando, por culpa del desgate, éstas se vuelvan ilegibles.
- El aparato únicamente se podrá utilizar con las protecciones instaladas y la puerta frontal cerrada Durante las operaciones de mantenimiento del aparato, no se deben quitar nunca al mismo tiempo las protecciones transparentes de las tarjetas de potencia.
- Está prohibido modificar, manipular o alterar, bajo ningún concepto, la estructura del aparato, los dispositivos instalados, etc. sin haber consultado previamente al fabricante.
- Cualquier posible operación de mantenimiento, tanto ordinario como extraordinario, se debe anotar en el registro correspondiente e indicar: fecha, hora, tipo de intervención, nombre del operario y cualquier otra información útil.
- Una vez finalizadas las operaciones de mantenimiento, es necesario realizar un control exhaustivo para comprobar que no se han olvidado equipos y/o materiales en el interior del armario.
- En caso de que se verifiquen averías o errores de funcionamiento, es necesario contactar con el distribuidor local o con el fabricante. Todas las operaciones de reparación deben correr a cargo de técnicos habilitados.
- Está totalmente prohibido lavar con agua las partes eléctricas, internas y externas, del armario.
- Los lugares de almacenamiento e instalación deben cumplir con los requisitos ambientales indicados en el presente manual de uso.

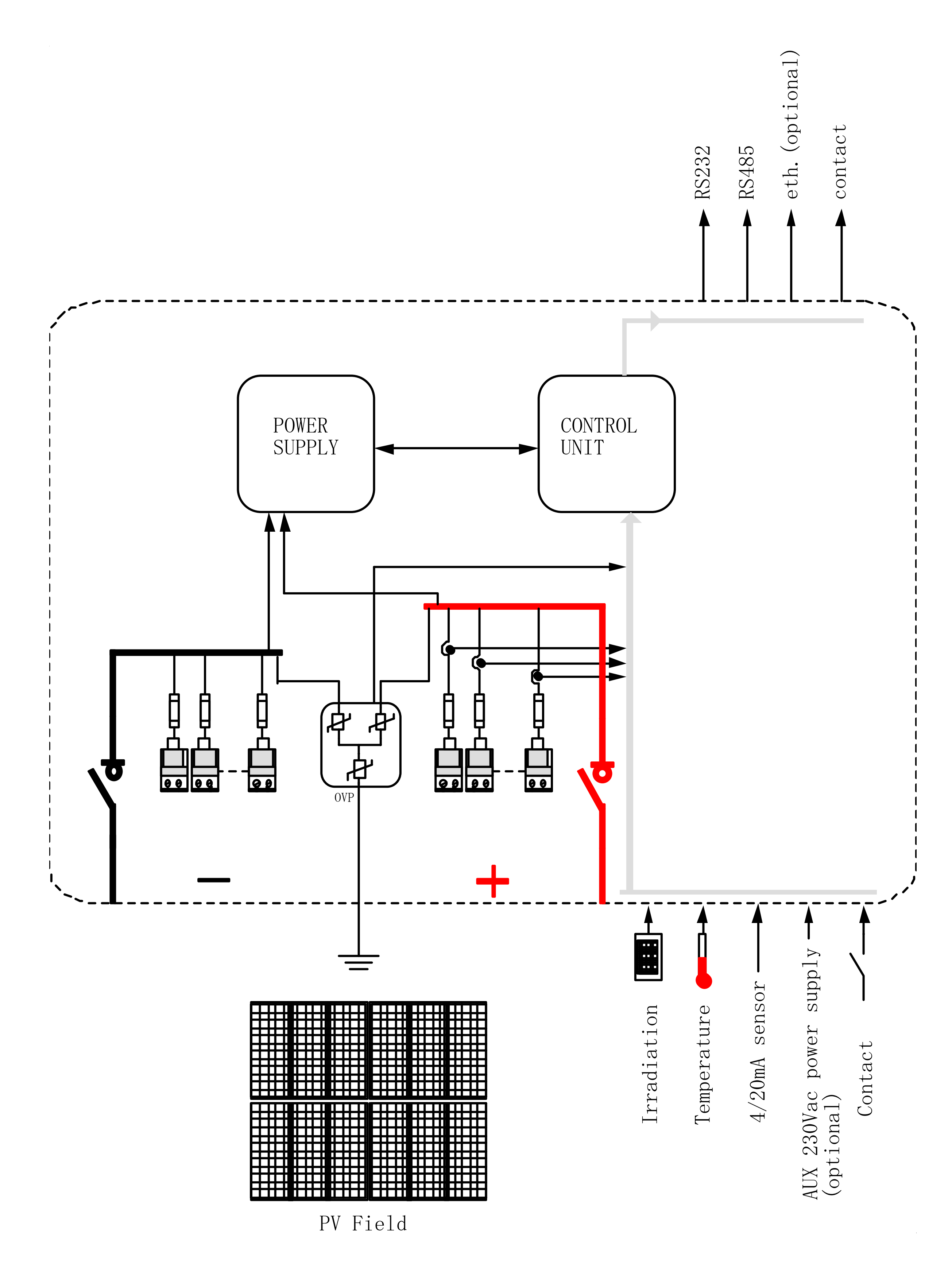
Instrucciones de uso	
	El aparato adquirido está concebido para un uso profesional en ambientes industriales o comerciales. Las conexiones a los conectores de señalización se deben realizar utilizando cables blindados.
Atención	
	Éste es un producto de venta exclusiva a instaladores especializados. Para evitar perturbaciones, puede que sean necesarias ciertas restricciones en la instalación o medidas adicionales.

Marca CE

El aparato, utilizado según las prescripciones del presente manual, cumple con las disposiciones establecidas en las siguientes directivas:

- Directiva LV 2006/95/CE
- Directiva CEM 2004/108/CE

Índice



ESQUEMA GENERAL DEL STRING BOX Y PRINCIPALES CONEXIONES DISPONIBLES

El String Box es un aparato que permite conectar en paralelo las cadenas de un campo fotovoltaico y, al mismo tiempo, protegerlas a través de un fusible destinado a tal fin. El aparato incorpora un sofisticado sistema de control que permite conocer el estado de cada uno de los canales de medida.

Las características principales del String Box son:

- Conexión en paralelo de hasta 16 cadenas de 9 A cada una (8 canales de medida).
- Señalización local y remota de las condiciones de estado/alarma.
- Comunicación RS232 y RS485 de serie.
- RANURA que permite ampliar las posibilidades de comunicación (por ejemplo, con una tarjeta Ethernet).
- Protocolo de comunicación exclusivo y MODBUS RTU integrados de serie y disponibles en cada uno de los puertos de comunicación.
- Distintas opciones de configuración del control mediante el software disponible.
- Historial local de las alarmas.
- Fusibles de protección para cada uno de los pares de entradas con fusibles de 900 Vcc en el polo positivo y negativo.
- Conexión de cables de hasta 16 mm^2 para cada entrada.
- Seccionador de salida para la desconexión del inversor versátil con bobina de desacoplamiento.
- Dispositivo de protección controlado frente a sobretensiones, fácilmente rearmable gracias a los cartuchos extraíbles.
- Alimentación directa a partir del campo fotovoltaico o, si así se selecciona, de la tensión auxiliar.
- Entradas digitales aisladas para el control local.
- Entradas analógicas aisladas para sensores ambientales (2xPT100, 0-10 V, 4-20 mA).
- Salidas digitales con contactos sin tensión configurables.
- Carcasa en poliéster para el exterior con nivel de protección IP65.

SOFTWARE DE CONFIGURACIÓN

En el presente manual se hace referencia al software de configuración del String Box. Este software NO se suministra junto con el aparato, pero se puede descargar gratuitamente desde la página web del fabricante o desde la siguiente dirección en Internet:

http://aros-solar.com

en la sección “Photovoltaic Area”. El software se encuentra disponible para la plataforma Windows.

Además del software, es posible descargar el manual correspondiente en formato PDF que incluye las indicaciones pertinentes para la correcta utilización del mismo.

LUGAR DE INSTALACIÓN

El aparato ha sido diseñado para su instalación en el exterior. Para la elección del lugar de instalación, es preciso tener en cuenta las siguientes indicaciones:

- El String Box se instala con el lado provisto de pasacables boca abajo.
- El String Box ha sido concebido para su instalación en la pared gracias a las abrazaderas suministradas para tal fin. Es preciso comprobar que la pared seleccionada para la instalación puede soportar el peso.
- La superficie de montaje no puede ser de un material inflamable (por ejemplo, madera).
- A pesar de que el aparato se ha diseñado para su instalación en el exterior, es preciso evitar su exposición directa a los rayos solares. En caso contrario, la temperatura interna podría alcanzar niveles capaces de dañar sus componentes.
- Se recomienda no proceder a su instalación en lugares expuestos a aire caliente.
- Se recomienda evitar emplazamientos demasiado estrechos que podrían impedir las operaciones habituales de mantenimiento o la circulación del aire.
- Es preciso dejar una distancia libre de al menos 30 cm con respecto a la parte superior, inferior y laterales del aparato.
- La temperatura del entorno de la instalación se debe situar dentro del siguiente intervalo:

Temperatura de funcionamiento:	-20 ÷ +45 °C
Temperatura de almacenamiento	-20 ÷ +60 °C

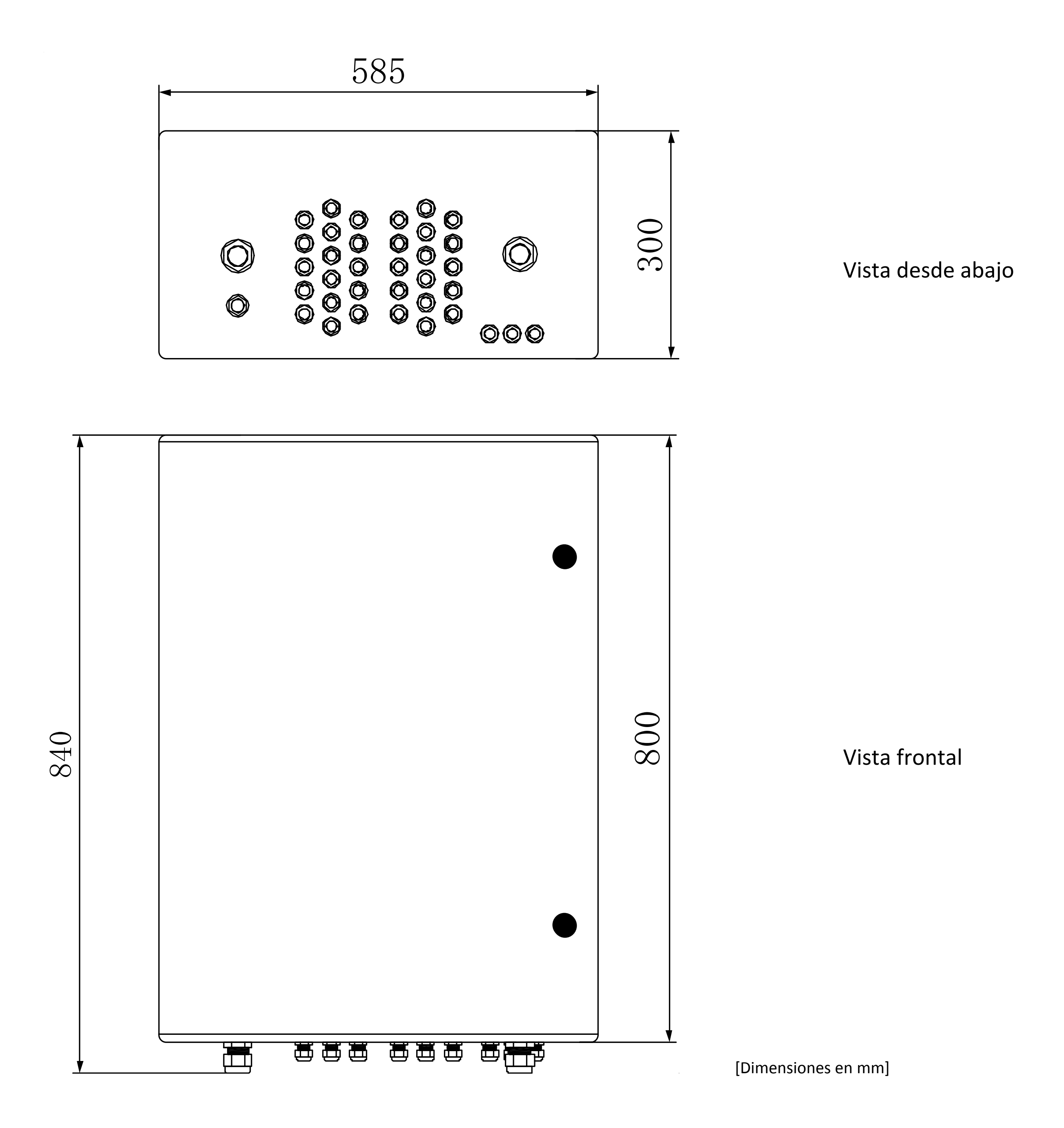
OPERACIONES PRELIMINARES

Al recibir el aparato, se aconseja comprobar que el embalaje no ha sufrido daños durante el transporte.
Es importante actuar con precaución al retirar el embalaje para evitar rascaduras.
El aparato se debe manejar con cuidado, ya que un eventual impacto o caída podría dañarlo.
Junto con el aparato se suministra el presente manual técnico de uso, que se aconseja conservar cuidadosamente y consultar antes de manejar el aparato.

Al recibir el aparato es preciso comprobar el contenido del embalaje:

- El String Box.
- El presente manual de uso y mantenimiento.
- Un juego para poder instalar en la pared el String Box (4 abrazaderas con sus correspondientes tornillos).
- Un juego de tapones para los prensaestopas (20 tapones para prensaestopas M16).
- Un juego adicional de prensaestopas con sus respectivas contratuercas (6xM16 + 2xM32).

DIMENSIONES Y PESO



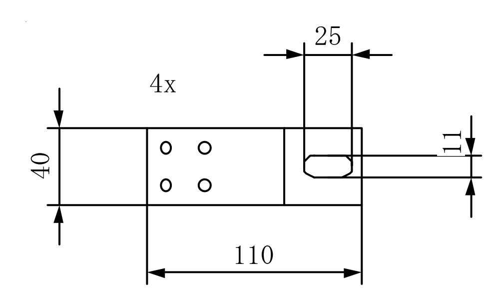
El peso del String Box en su configuración estándar equivale a 27 kg.

FIJACIÓN A LA PARED

El String Box está diseñado para su fijación a la pared. Junto con el aparato se suministra un juego compuesto por 4 abrazaderas y sus correspondientes tornillos de fijación a la carcasa del String Box.

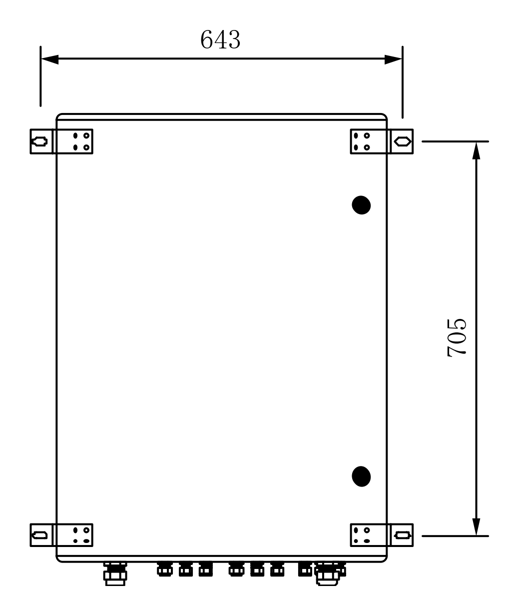


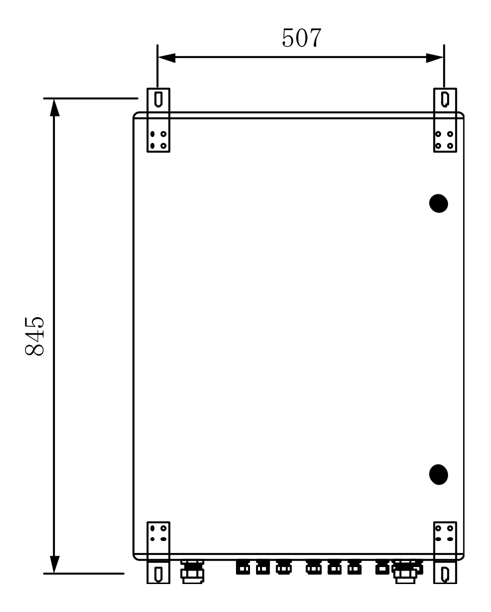
ATENCIÓN: Es preciso utilizar siempre todas las abrazaderas de sujeción y sus correspondientes tornillos. Los tornillos de fijación a la pared NO se suministran con el aparato, dado que éstos se deberán seleccionar en función de la consistencia y del material de la pared en la que se va a fijar el String Box.



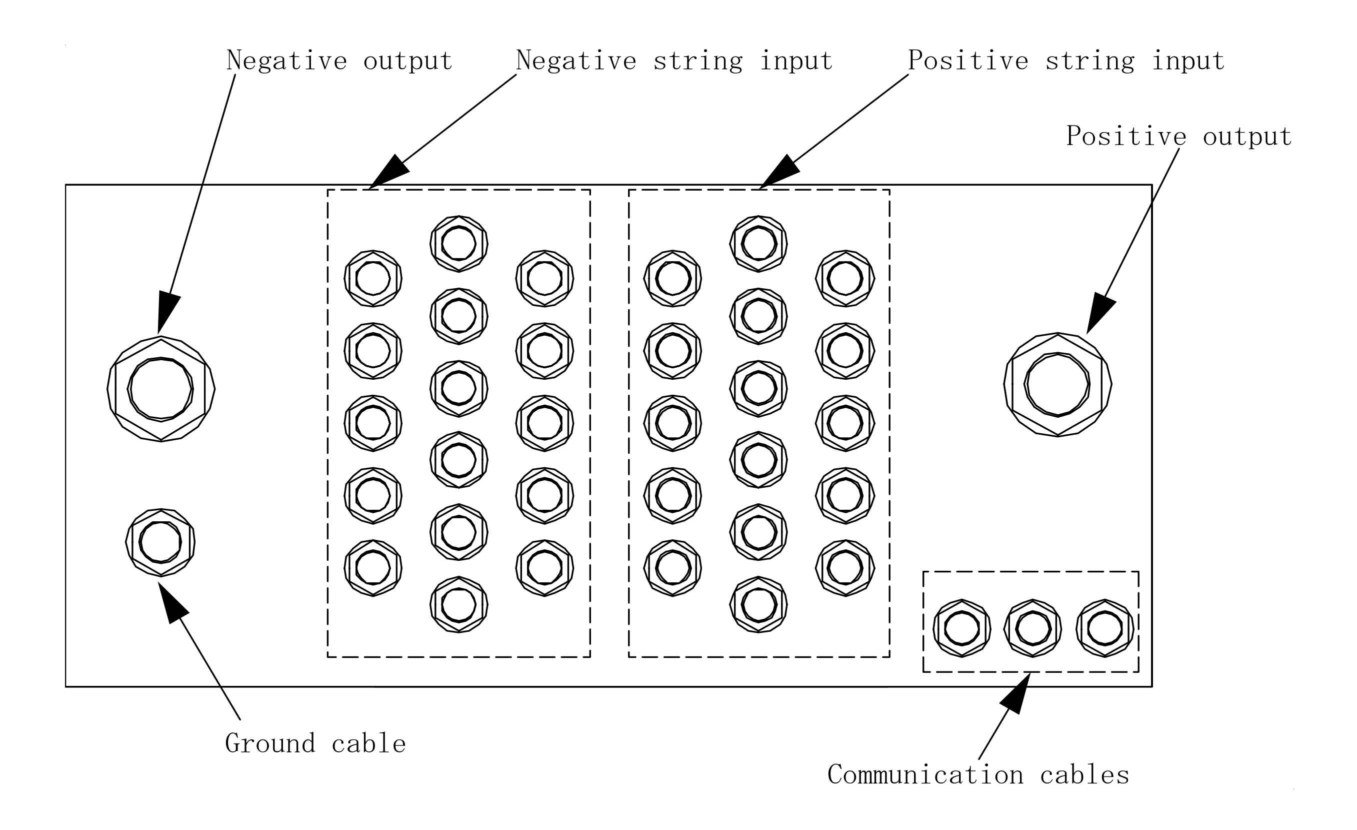
WALL DRILLS

(Dimension in mm)





Todos los cables de entrada y salida se sitúan en la parte inferior del String Box.



Concretamente, se encuentran disponibles:

Conexión de tierra (ground):

Para la conexión del conductor de protección (tierra), el aparato está provisto de un prensaestopas capaz de aceptar conductores con un diámetro externo de entre 5 y 12 mm. En su interior, está disponible un tornillo M8 para realizar el empalme. Así, es preciso incorporar el oportuno terminal de anillo para el conductor de tierra.

Conexiones del campo fotovoltaico:

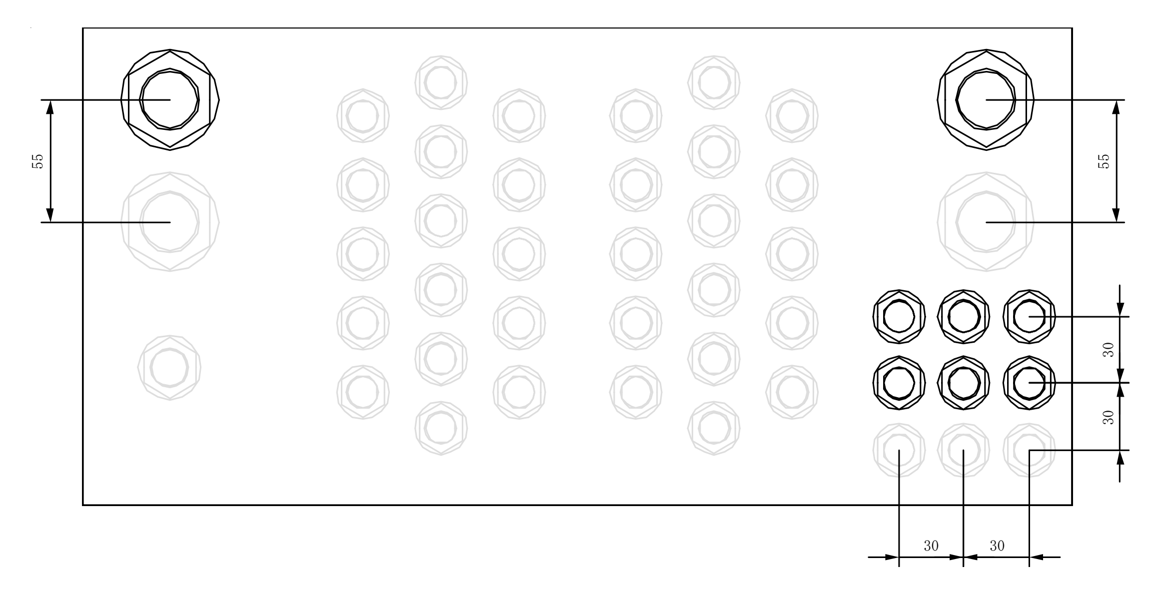
Para la conexión de las cadenas, el aparato incorpora 2x16 prensaestopas (16 para la polaridad positiva y 16 para la negativa) capaces de aceptar conductores con un diámetro externo de entre 4 y 10 mm. La sección máxima del conductor conectado a los bornes internos del aparato es de 16 mm^2. En caso de que no se utilice alguna de las entradas, es preciso cerrar las aberturas de los prensaestopas correspondientes utilizando los tapones suministrados junto con el aparato.

Conexión del cable de salida:

Para la conexión del String Box al inversor se han dispuesto 2 prensaestopas, uno para el polo positivo y otro para el negativo, capaces de aceptar conductores con un diámetro externo de entre 11 y 21 mm. Para realizar el empalme de los cables, en el interior del aparato se han introducido los oportunos bornes dotados de tornillos M8. En los conductores de salida es preciso incorporar el respectivo terminal de anillo adecuado para tal conexión. Además, también se suministran otros dos prensaestopas para instalaciones en las que es preciso utilizar dos cables en paralelo para cada polaridad. Obsérvese la siguiente figura para la perforación de la carcasa. El diámetro de los agujeros que se deben realizar para la instalación de los pasacables debe ser de 32mm.

Conexión de los cables de comunicación/alimentación:

El aparato dispone de 3 prensaestopas destinados a la entrada y salida de los cables de comunicación, a los sensores ambientales y a la alimentación auxiliar (opcional) de la electrónica. El diámetro externo de tales conductores debe estar comprendido en el intervalo entre 4 y 10 mm. En caso de que se necesite un número mayor de entradas para los cables, también se suministran otros 6 pasacables que se pueden instalar en el String Box tan solo con perforar debidamente el fondo del mismo. Obsérvese la siguiente figura para la perforación de la carcasa. El diámetro de los agujeros que se deben realizar para la instalación de los pasacables debe ser de 16 mm.



Ubicación de los pasacables opcionales

CONEXIÓN DE TIERRA



PELIGRO: La primera conexión que se debe realizar en el String Box es siempre la conexión de tierra del mismo. Además de por motivos de seguridad, esta conexión sirve para garantizar el correcto funcionamiento de los dispositivos de protección de sobretensión incorporados.
A este fin, el respectivo tornillo lleva conectado un cable de tierra con sección mínima de 25 mm² (véase más abajo).



Conexión del cable de tierra

ALIMENTACIÓN

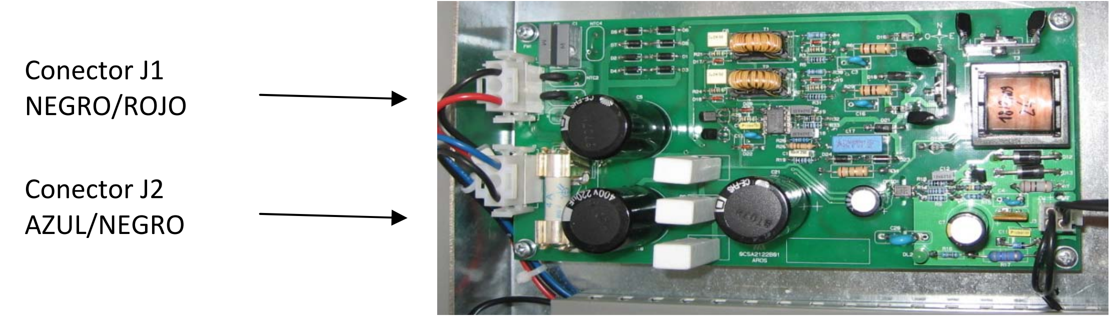
El String Box posee en su interior una unidad de medida y comunicación que necesita alimentación para su correcto funcionamiento.
Para garantizar la máxima flexibilidad, esta alimentación puede proceder directamente del campo fotovoltaico o, de manera alternativa, ser suministrada con una tensión auxiliar de 230 Vca (+/-20%).
El dispositivo viene configurado de fábrica para autoalimentarse directamente de la energía del campo fotovoltaico cuando la tensión del mismo supera los 200 Vcc.
Para alimentar el String Box con una tensión auxiliar es preciso modificar la posición de los dos conectores en la tarjeta de alimentación siguiendo el siguiente procedimiento:



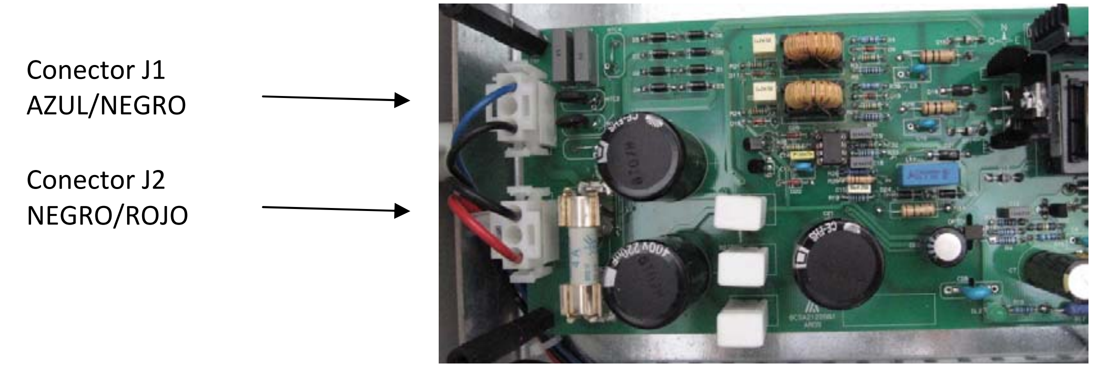
PELIGRO: Este procedimiento únicamente se deberá realizar antes de conectar el String Box al campo fotovoltaico y a la tensión auxiliar.

- Comprobar que el seccionador de salida SW-OUT esté ABIERTO.
- Comprobar con un medidor que no existan tensiones residuales peligrosas en los terminales positivo y negativo.

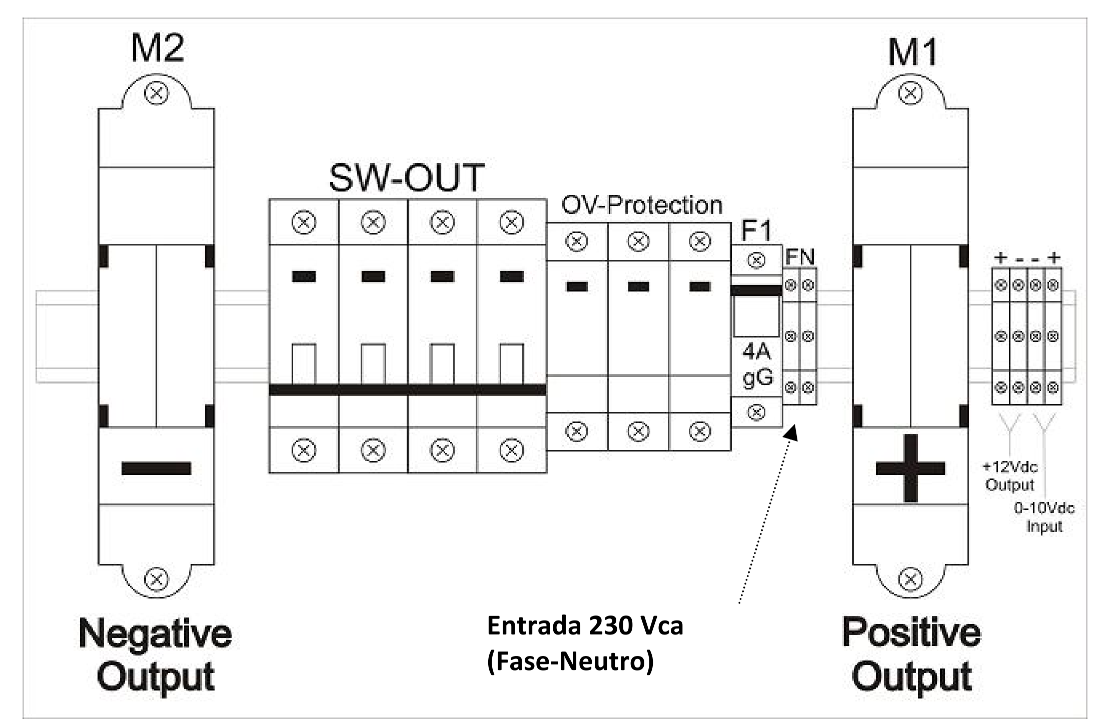
- Localizar la tarjeta de alimentación (obsérvese la figura siguiente) en el interior del String Box y retirar la cubierta de protección.
- La configuración por defecto se representa en la siguiente imagen:
- Desconectar los cables conectados a los conectores J1 y J2 e invertir su posición.
- Volver a colocar la protección transparente de la tarjeta de alimentación retirada anteriormente.
- Llevar la tensión auxiliar de 230 Vca a los bornes correspondientes colocados en la guía DIN frontal.



Configuración para la alimentación a partir del campo fotovoltaico (por defecto)



Configuración para la alimentación a partir de la tensión auxiliar

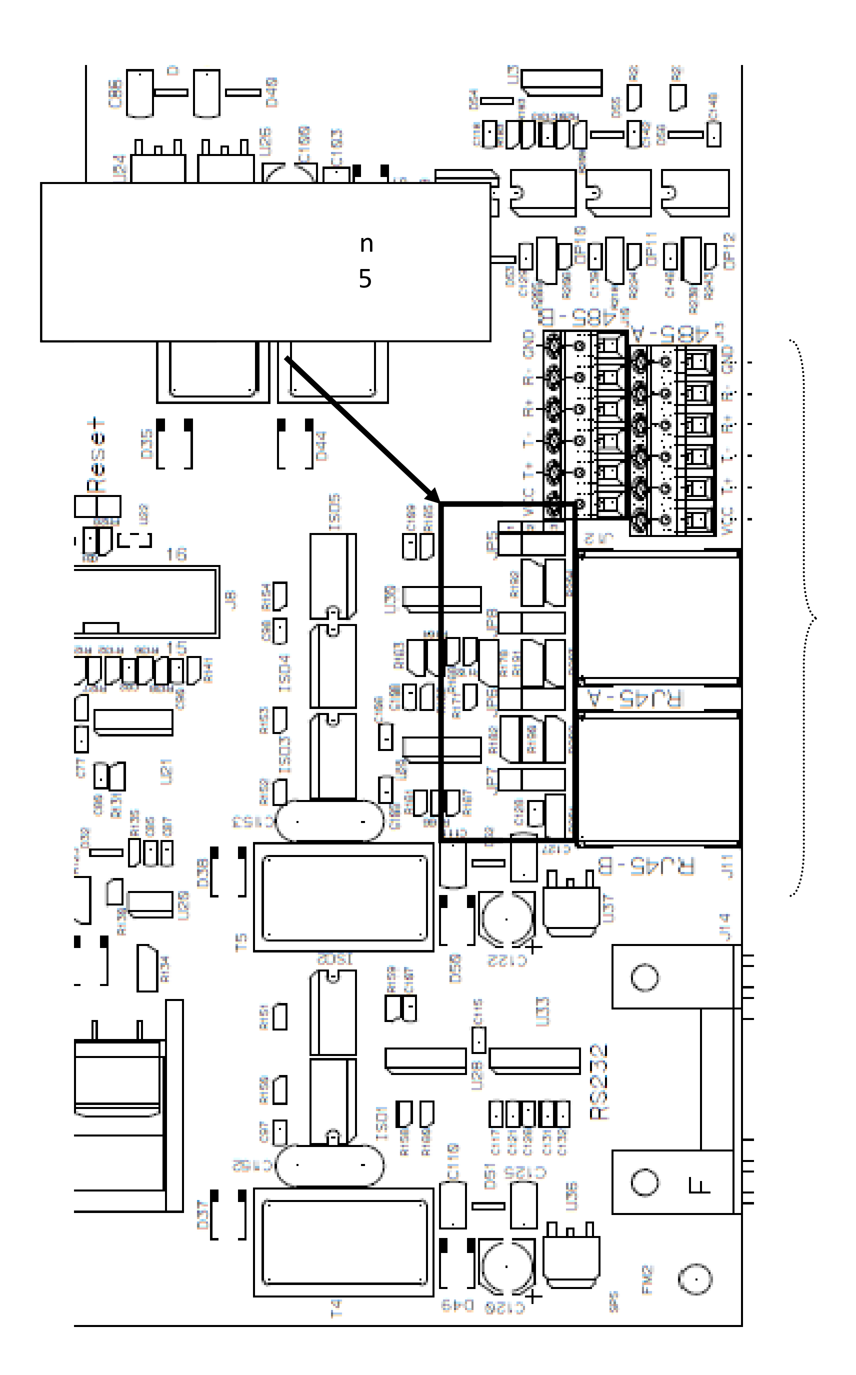


Bornes para la conexión de la tensión de alimentación auxiliar 230 Vca



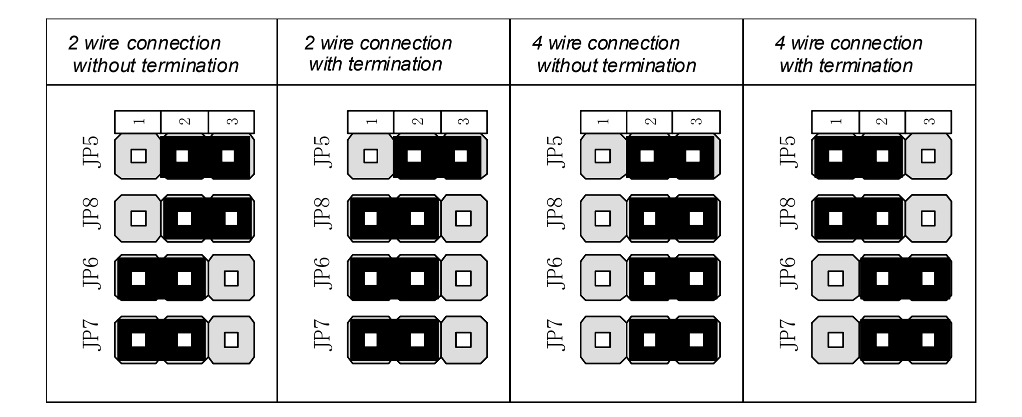
ATENCIÓN: La entrada de la tensión auxiliar 230 Vca se encuentra protegida por un fusible (F1) de 4 A y dimensiones 10x38 mm. Si, por cualquier motivo, es necesario sustituir el fusible, éste se debe cambiar por otro componente de las mismas características.

El String Box admite diferentes posibilidades de conexión para el control del mismo. Tales conexiones se encuentran disponibles en la tarjeta microprocesadora integrada en la parte superior del aparato.
En la siguiente figura se muestra una imagen de esta tarjeta con las indicaciones de las posibles conexiones:



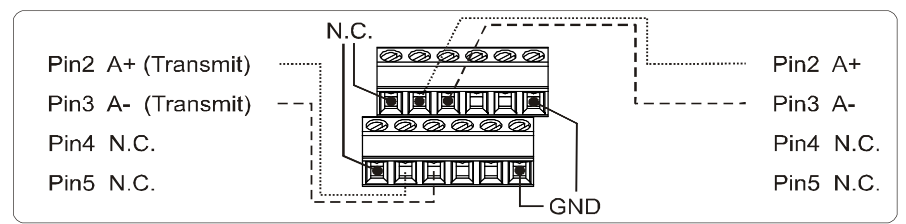
El puerto RS232 es un conector de 9 polos hembra que permite la conexión de un único "String Box" a un PC para la configuración y control del mismo. El cable necesario para esta conexión es de tipo PIN a PIN.

El puerto RS485 permite la conexión del String Box a un bus de comunicación en el que se pueden conectar otros String Box e inversores.
Para su correcto funcionamiento, es necesario configurar algunos puentes en función del tipo de bus. Obsérvese la siguiente figura para las configuraciones:



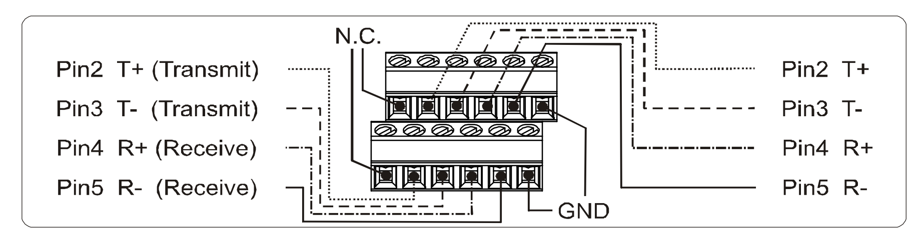
La conexión al bus RS485 se puede realizar mediante conectores de tornillo o con cables encabezados con un conector RJ45. Todos los conectores están conectados entre sí en paralelo y, por tanto, es posible seleccionar cualquier combinación de conectores para efectuar el entra-sale típico del bus 485. Las siguientes figuras muestran la conexión correcta.

Conexión a 2 hilos con conectores de tornillo



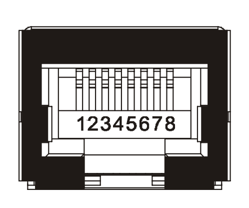
Nota: Se aconseja comprobar la configuración de los jumper.

Conexión a 4 hilos con conectores de tornillo



Nota: Se aconseja comprobar la configuración de los jumper.

Esquema de patillaje de los conectores RJ45



PIN	2 hilos	4 hilos
1	N.C.	N.C.
2	N.C.	N.C.
3	N.C.	R+
4	A	T+
5	A	T-
6	N.C.	R-
7	GND	GND
8	N.C.	N.C.

RANURA para tarjetas opcionales

Además, en el interior del String Box está disponible una ranura de expansión en la que se pueden introducir las tarjetas de comunicación opcionales. Para una explicación más detallada sobre su uso, consúltese la documentación pertinente.

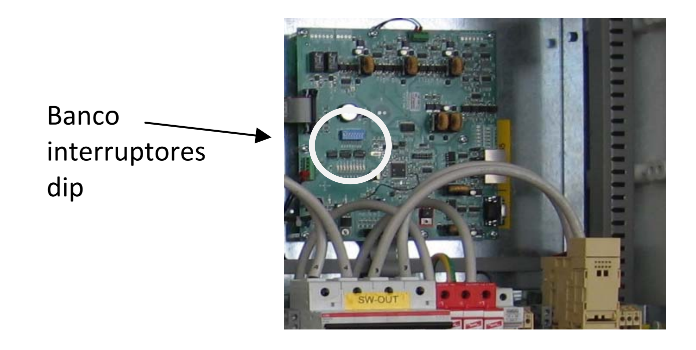


ATENCIÓN: Con el fin de evitar daños y/o errores de funcionamiento del propio aparato y de la tarjeta opcional, únicamente se podrán utilizar tarjetas diseñadas exclusivamente para su uso combinado con el String Box.

DIRECCIÓN DEL STRING BOX

A través de una serie de interruptores dip es posible configurar la dirección del String Box. Obsérvese que dos o más aparatos conectados al mismo bus de comunicación no pueden tener la misma identificación. Por ello, es necesario modificar sus configuraciones, bien la de los inversores (mediante el procedimiento indicado en el respectivo manual), bien la de los String Box según el siguiente procedimiento:

- Localizar en el interior del String Box la tarjeta microprocesadora y, sobre ella, el banco de interruptores dip SW1. La serigrafía de la tarjeta incorpora la numeración de los interruptores de 1 a 8, de izquierda a derecha.



- Posicionar los interruptores para asignar la dirección: la codificación es de tipo binario, es decir, el “valor” de cada interruptor en posición ON es:

SW (Serigrafía)	1	2	3	4	5	6	7	8
VALOR	1	2	4	8	16	32	64	-

La dirección configurada es la suma de los valores de los interruptores dip en posición ON. Por ejemplo, si se colocan en la posición ON los interruptores 2 y 5, la dirección del String Box será 18.

Esta dirección será la misma para todos los puertos de comunicación (RS485, RS232 y la ranura de expansión, tanto para el protocolo SunVision, como para el MODBUS). Las direcciones válidas van desde el 1 (solo el interruptor 1 en ON) al 127 (los primeros 7 interruptores en ON).

NOTA: El interruptor 8 queda reservado para usos futuros.

SEÑALIZACIONES Y MEDIDAS: ENTRADAS Y SALIDAS

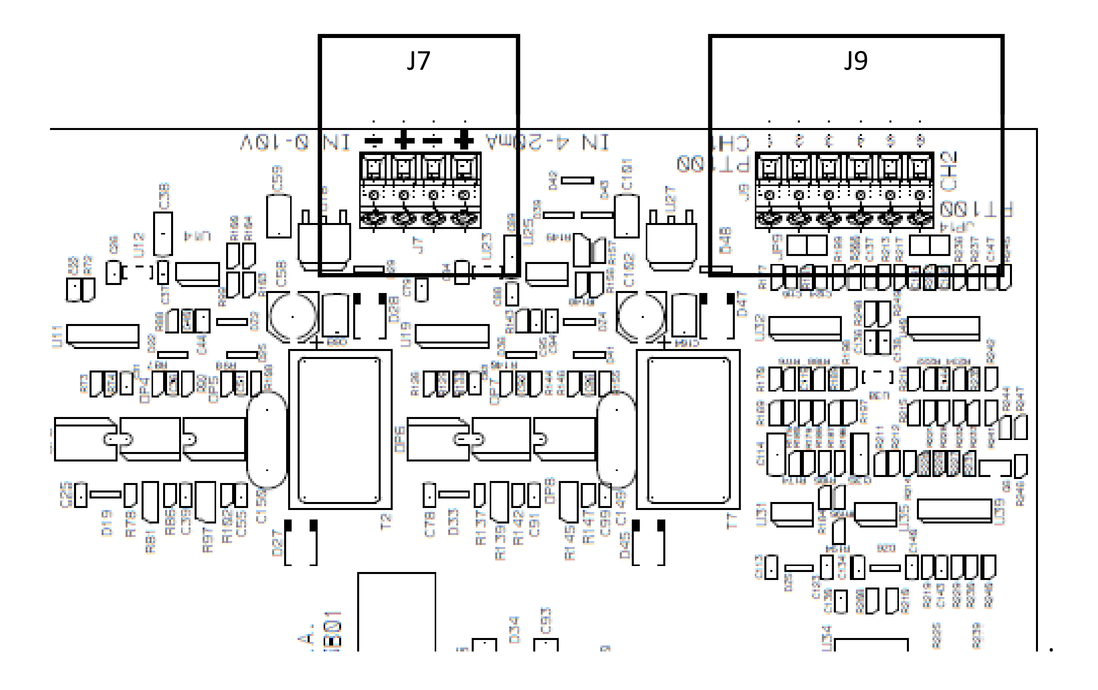
El String Box está dotado de entradas analógicas a las que es posible conectar sensores externos. Concretamente, se encuentran disponibles:

- 2 entradas para PT100 con conexión a 2 hilos o a 3 hilos (conector J9). Estas entradas se encuentran galvánicamente aisladas con respecto a la electrónica de la tarjeta.

- 1 entrada 4-20 mA configurable por el usuario (conector J7). Esta entrada se encuentra galvánicamente aislada con respecto a la electrónica de la tarjeta.

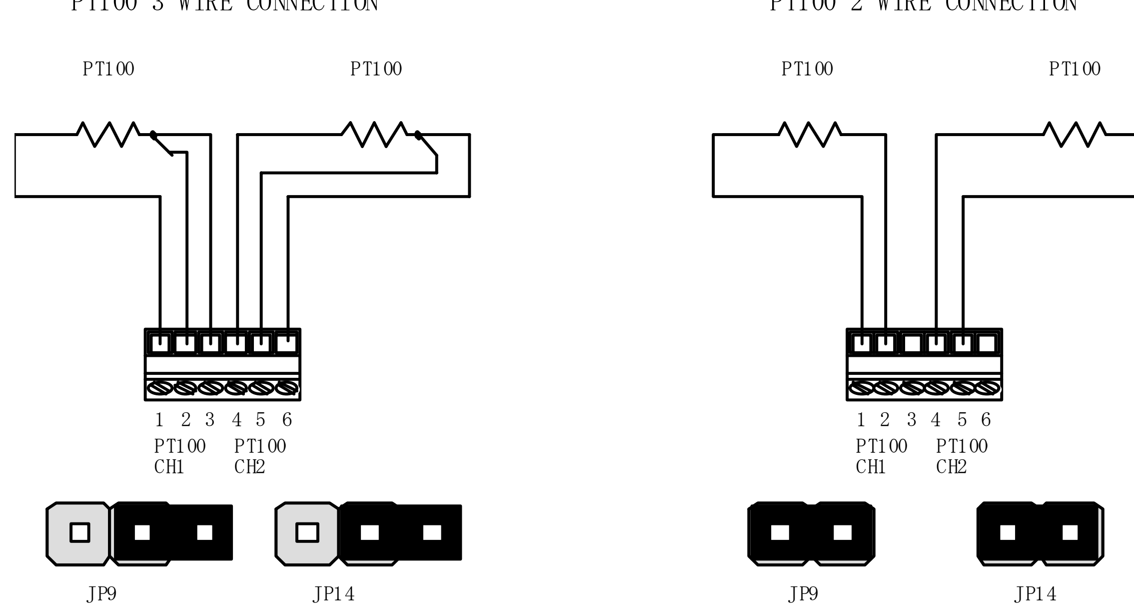
- 1 entrada 0-10 V (configurada para sensores de radiación 0-10 V → 0-1200 W/m^2, configurable). Por comodidad, esta conexión es llevada directamente al borne adjunto con una tensión de 12 Vcc para la alimentación del sensor de radiación. Esta entrada se encuentra galvánicamente aislada con respecto a la electrónica de la tarjeta.

En la siguiente figura se muestran las conexiones disponibles en la tarjeta microprocesadora (situada en la parte superior derecha en el interior del String box):



Entradas PT100

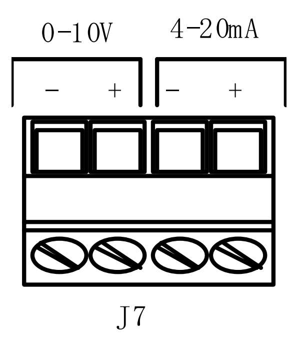
La conexión de las sondas de temperatura PT100 al conector J9 se puede realizar tanto con la configuración a 2 hilos, como con la configuración a 3 hilos (que garantiza una mayor precisión en la medición al compensar la bajada de tensión en los cables).
Justo al lado del conector J9 existen dos jumper que permiten la configuración de la conexión a dos o tres hilos. Para la configuración a 2 hilos, el jumper JP9 (para el canal CH1) y el JP14 (para el canal CH2) deben estar cerrados con el puente que se suministra. Para la configuración a tres hilos, tales puentes se deben instalar de manera que no cierren el jumper.
Obsérvese la figura inferior para ver detalladamente las conexiones y configuraciones de los jumper.



También se admiten configuraciones mixtas (un canal a tres hilos, un canal a dos hilos) modificando para tal fin los jumper oportunos.

Entradas analógicas





En el conector J7 están disponibles dos entradas analógicas “genéricas”, una pensada para las señales de tensión con un intervalo de 0-10 V, mientras que la otra permite la conexión de transductores de 4-20 mA. El String Box transforma los datos obtenidos a través de estos puertos en las respectivas magnitudes físicas medidas. Para la configuración de esta transformación es preciso consultar el software pertinente.

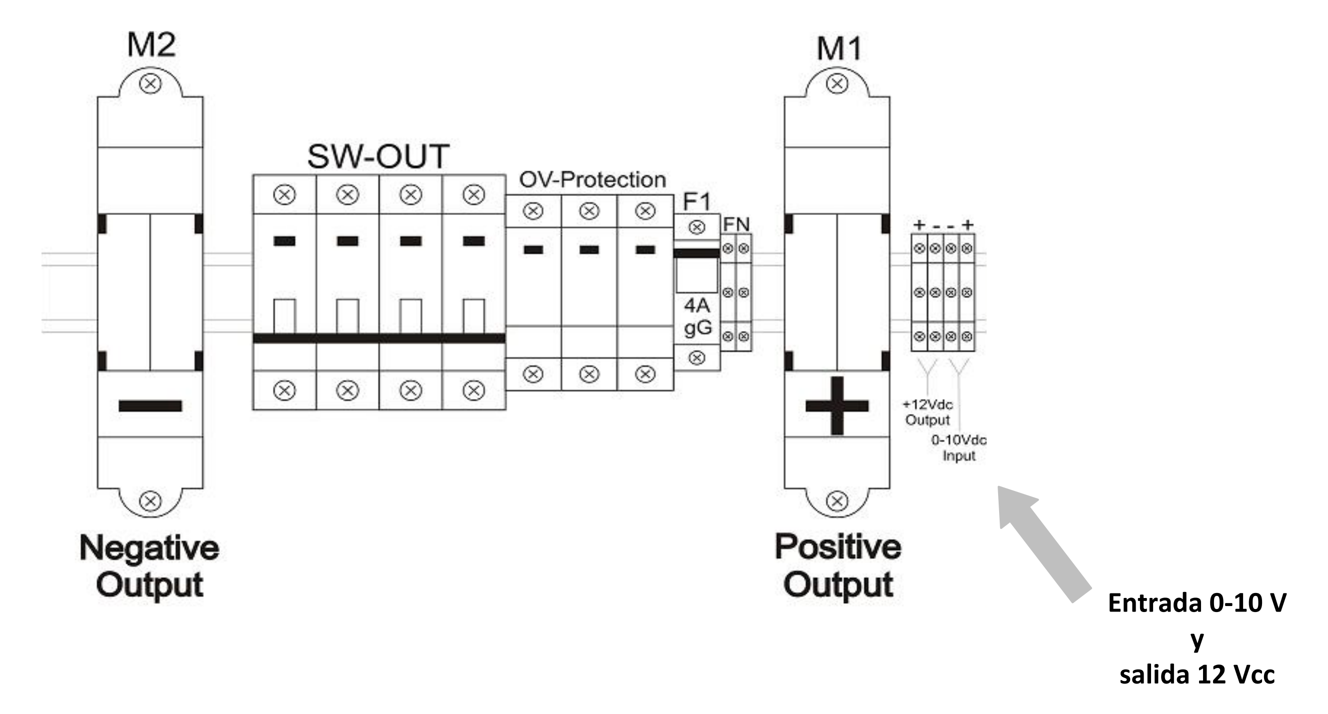
Entrada 4-20 mA

La entrada de corriente se halla preconfigurada para transmitir el valor medido en mA: así, con 4 mA de entrada se transmitirá el valor 4 mA y, de manera similar, con 20 mA de entrada se transmitirá el valor 20 mA.

Se recomienda consultar el manual del software de configuración para obtener más detalles sobre la configuración de la entrada 4-20 mA

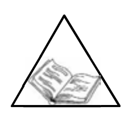
Entrada 0-10 V

Para una mayor comodidad con el cableado, la entrada 0-10 V es accesible directamente a través de los bornes instalados en la guía DIN.



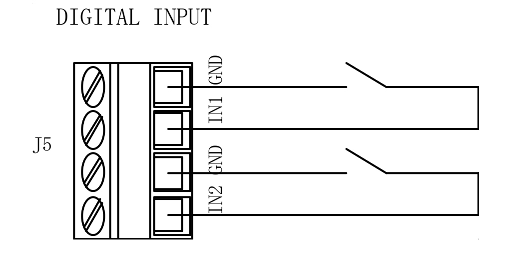
En la configuración estándar, la entrada de tensión 0-10 V está configurada para la conexión de un sensor de radiación con 0 V = 0 W/m2 y 10 V = 1200 W/m2.
Se recomienda consultar el manual del software de configuración para obtener más detalles sobre la configuración de la entrada 0-10 V.

Al lado de los bornes de entrada también se encuentra disponible una tensión auxiliar de 12 Vcc útil para la alimentación del sensor de radiación del tipo Si-12TC.



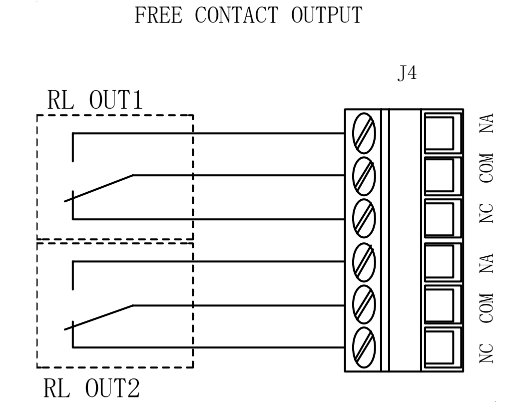
NOTA: La entrada 0-10 V se encuentra galvánicamente aislada con respecto a la electrónica de la tarjeta y, por tanto, de la alimentación de 12 V disponible en los bornes.
Con el objetivo de permitir el funcionamiento del sensor, es preciso realizar un puente entre el negativo de la alimentación y el negativo de la entrada 0-10 V.

Entradas digitales aisladas



Sobre el conector J5 de la tarjeta microprocesadora están disponibles dos entradas digitales galvánicamente aisladas del potencial de la lógica de control. El estado de tales entradas se puede controlar a través del String Box y adjudicarle una alarma. En la configuración por defecto, la alarma se activa cuando se cierra el contacto, pero mediante el software de configuración se puede configurar la condición de la alarma con el contacto abierto (flag “inverter logic”). Esta selección es independiente para los dos contactos de entrada disponibles.

Salidas digitales (relé)



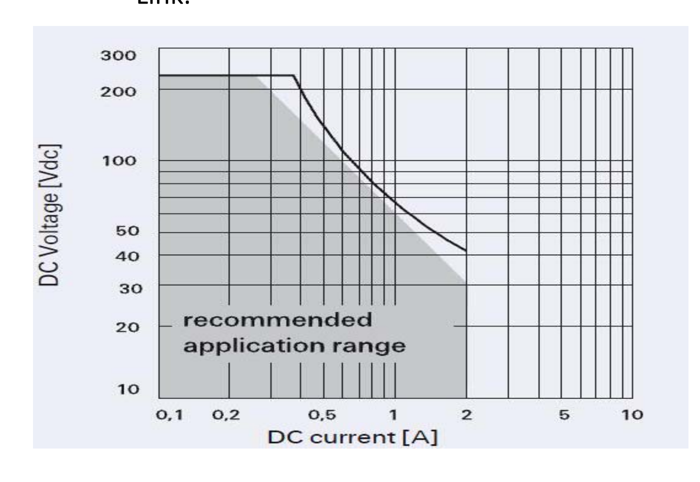
Sobre el conector J4 de la tarjeta de control del String Box están disponibles los contactos de intercambio de los dos relés. Obsérvese la figura lateral para ver la posición de los contactos (el diseño muestra el estado de los relés SIN activar).
Cada uno de estos contactos se puede asociar a una o más alarmas del String Box (OR de las alarmas) gracias al software de configuración, que se recomienda consultar para obtener más información.
La configuración por defecto (asociada a las alarmas) de los dos relés es la que sigue:

RL OUT1: asociado al OR de las siguientes alarmas:

- alarma de cadena;
- persistencia de corriente nula;
- dispositivo de protección de sobretensión en alarma;

RL OUT2: asociado al OR de todas las alarmas disponibles, que son:

- alarma de cadena;
- alarma alimentador;
- entrada digital aislada 1;
- entrada digital aislada 2;
- alarma reloj del sistema;
- alarma memoria del sistema;
- alarma tensión de referencia analógica;
- alarma de calibración;
- dispositivo de protección de sobretensión en alarma;
- contacto auxiliar cerrado;
- persistencia de corriente nula;
- Link.



CARGA MÁXIMA DE LOS RELÉS

El gráfico lateral muestra la carga máxima (corriente) que puede pasar por los contactos del relé dependiendo de la tensión aplicada. Así, con una tensión de 30 V, la corriente máxima equivale a 2 A, mientras que con una tensión de 200 V, la corriente máxima equivale a 0,3 A.

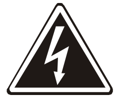
CONEXIÓN DEL INVERSOR

Los cables de potencia que van hacia el inversor están conectados a los bornes de barra instalados en la guía DIN en la parte frontal del String Box, siempre respetando las polaridades indicadas (obsérvese a tal fin la placa sinóptica situada en la puerta móvil del propio String Box).
Para cada polaridad está disponible un perno M8 al que se puede conectar hasta dos cables de 95 mm^2 debidamente encabezados con el oportuno terminal con abertura para perno M8.



PELIGRO: el producto incorpora conductores internos que se hallan siempre conectados al campo fotovoltaico y/o al inversor.
La apertura, los procedimientos, así como cualquier otra operación realizada en el String Box, debe ser llevada a cabo únicamente por un TÉCNICO ESPECIALIZADO y, por tanto, debidamente formado para operar en CIRCUITOS CONECTADOS CONSTANTEMENTE, siempre equipado con los oportunos DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.

ES PRECISO CONTROLAR ESCRUPULOSAMENTE LA POLARIDAD DE LAS CONEXIONES CON EL OBJETIVO DE EVITAR DAÑOS EN EL APARATO, EN LOS MÓDULOS FOTOVOLTAICOS Y EN EL INVERSOR.



PELIGRO: Los conductores que llevan potencia desde el String Box al inversor se pueden mantener en tensión incluso a partir de otros String Box conectados al mismo inversor. Antes de manipular los mismos, además del seccionador que se corresponde con la entrada del inversor, es preciso abrir también los seccionadores de los otros String Box. Además, se aconseja comprobar SIEMPRE que no existan tensiones peligrosas mediante el uso de los instrumentos adecuados (multímetro para tensiones continuas con su oportuno fondo de escala).

CONEXIÓN DE LAS CADENAS

El String Box está equipado con 8 canales de medida independientes con una corriente máxima equivalente a 18 A, cada uno de los cuales se encuentra protegido por un par de fusibles de 900 Vcc 20 A.

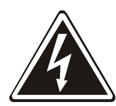
Para cada uno de los canales de medida se encuentra disponible un conector al que se pueden conectar dos cables y, por tanto, dos cadenas del campo fotovoltaico. Para cada una de las polaridades en la entrada de las cadenas se debe emplear un cable unipolar con un diámetro externo comprendido entre 4 mm y 10 mm. Los bornes pueden albergar cables con una sección mínima de 0,75 mm^2 y una sección máxima de 16 mm^2.



PELIGRO: el producto incorpora conductores internos que se hallan siempre conectados al campo fotovoltaico y/o al inversor.
La apertura, los procedimientos, así como cualquier otra operación realizada en el String Box, debe ser llevada a cabo únicamente por un TÉCNICO ESPECIALIZADO y, por tanto, debidamente formado para operar en CIRCUITOS CONECTADOS CONSTANTEMENTE, siempre equipado con los oportunos DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.

ES PRECISO CONTROLAR ESCRUPULOSAMENTE LA POLARIDAD DE LAS CONEXIONES CON EL OBJETIVO DE EVITAR DAÑOS EN EL APARATO, EN LOS MÓDULOS FOTOVOLTAICOS Y EN EL INVERSOR.

Los bornes para el empalme de las cadenas del campo fotovoltaico se componen de conectores que pueden ser desconectados de la tarjeta de potencia con el objetivo de facilitar la conexión y un eventual aislamiento de una o más cadenas del String Box.

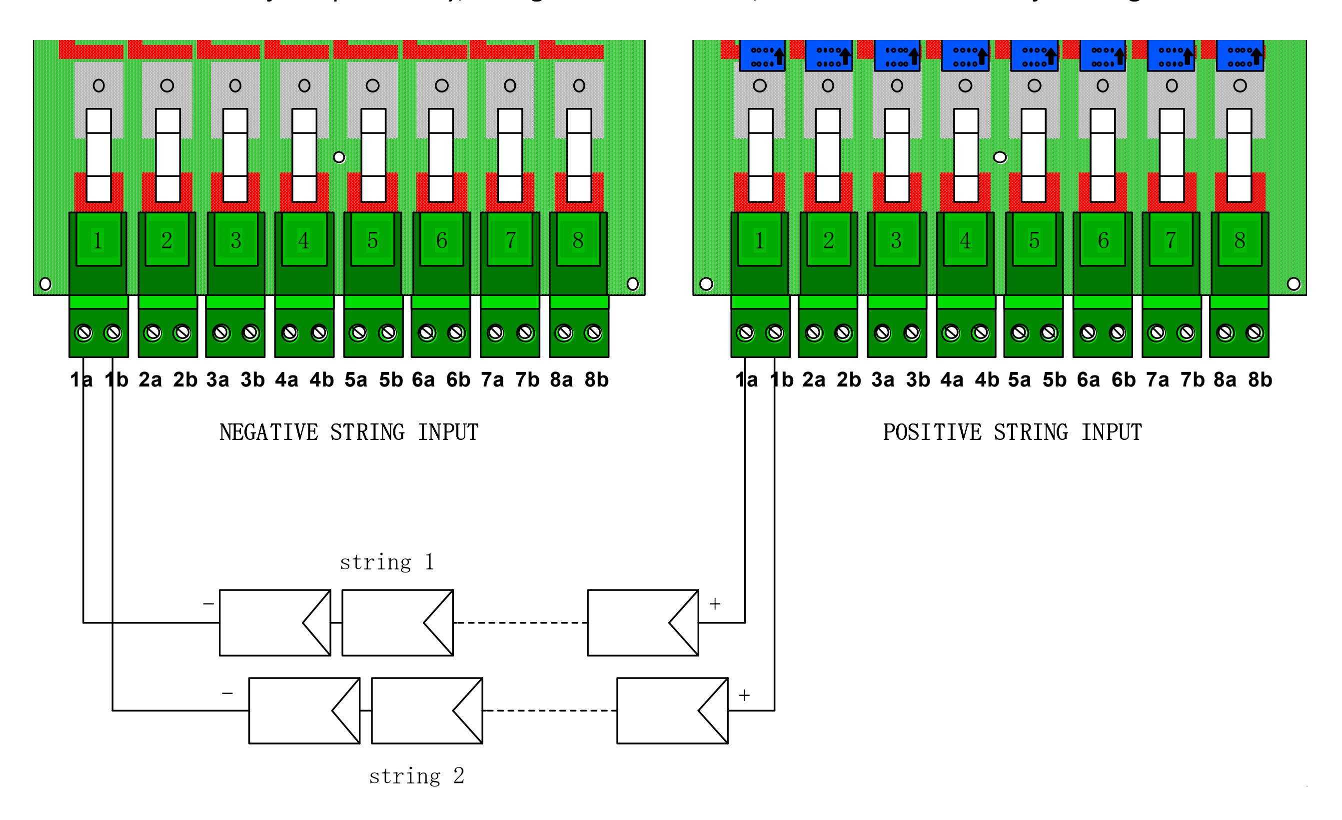


PELIGRO: la conexión y/o desconexión de un borne en la tarjeta de potencia se debe producir con corriente nula (en vacío). Antes de desconectar o de introducir un conector en las tarjetas de potencia, es preciso verificar que el inversor conectado esté apagado y que el seccionador de salida del String Box esté abierto.



ATENCIÓN: Los terminales positivos y negativos de las cadenas de los módulos fotovoltaicos deben estar conectados, de tal manera que se respeten escrupulosamente las polaridades, a los bornes de entrada disponibles en las dos tarjetas de potencia.

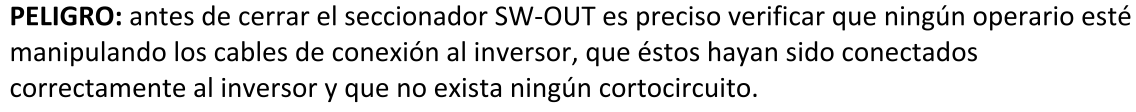
Durante la instalación del cableado, se aconseja respetar la numeración de los bornes y conectar los extremos de cada cadena a los bornes correspondientes. Así, el positivo de la cadena 1 se debe conectar al borne "1A" de la tarjeta "positivo" y, el negativo de la misma, al borne "1A" de la tarjeta "negativo".





ATENCIÓN: Siempre que no se utilicen todas las entradas del String Box, será necesario cerrar los prensaestopas correspondientes, mediante los tapones suministrados junto con el aparato, para así garantizar el grado de protección para el que se ha diseñado el mismo.

Una vez realizadas todas las conexiones, e incorporadas las protecciones transparentes de las tarjetas de potencia, se puede proceder a cerrar el seccionador de salida del aparato con el objetivo de conectar el campo fotovoltaico al inversor.



PELIGRO: antes de cerrar el seccionador SW-OUT es preciso verificar que ningún operario esté manipulando los cables de conexión al inversor, que éstos hayan sido conectados correctamente al inversor y que no exista ningún cortocircuito.

Cuando la tensión del campo fotovoltaico resulta superior a los 200 Vcc, incluso utilizando la alimentación auxiliar de 230 Vca, el aparato continúa alimentándose y comienza el control de las cadenas del campo fotovoltaico que se encuentren conectadas.

Configuraciones por defecto

En su configuración de fábrica, el String Box establece que, para cada entrada, se conecte el mismo número de cadenas y que tales cadenas posean las mismas características de corriente, exposición y oscurecimiento.
En la configuración por defecto, el control se encuentra activo todos los días del año desde las 06:00 hasta las 21:59 h.

Vienen definidos tres parámetros característicos para el control:

- Tolerancia porcentual (**TOLL%**): es el porcentaje máximo de desviación de un canal de medida con respecto al canal con una corriente máxima por encima de la cual se activa una condición de alarma. El valor por defecto se halla configurado en el 20%.

- Tiempo de intervención (**TIME_ALL**): es el tiempo (expresado en segundos) durante el que debe permanecer la condición de alarma antes de que ésta se “active” realmente y sea enviada por control remoto. El valor fijado por defecto es de 300 segundos. Para volver al funcionamiento normal a partir de una condición de alarma, se establece el mismo intervalo de tiempo.

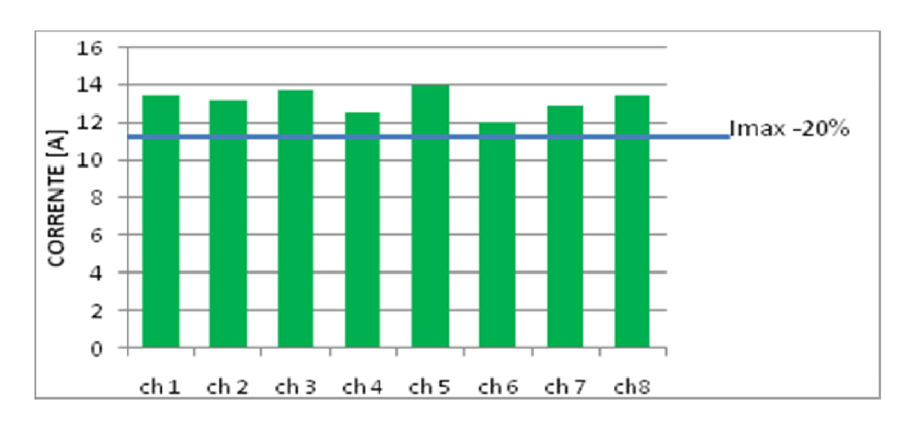
- Umbral mínimo de intervención porcentual (**MIN%**): es el valor porcentual de corriente por debajo del cual no se produce la comparación entre las diferentes cadenas. Si el valor de corriente de la cadena a corriente máxima resulta inferior a este valor, el control no se efectúa, pero transcurridos dos días de persistencia de tal condición, se genera una alarma de “corriente nula prolongada”. El valor configurado por defecto es del 10% del fondo de escala de cada canal, o sea, de 20 A.

En los siguientes ejemplos se simula la conexión al String Box de 16 cadenas y se muestran las diferentes situaciones posibles de funcionamiento normal, de alarma y de las cosas que suceden al variar los parámetros de configuración.

Ejemplo 1:

Las corrientes medidas en los canales son:

ch1	ch2	ch3	ch4	ch5	ch6	ch7	ch8	canal
13,5	13,2	13,7	12,5	13,9	12,0	12,9	13,5	[A]

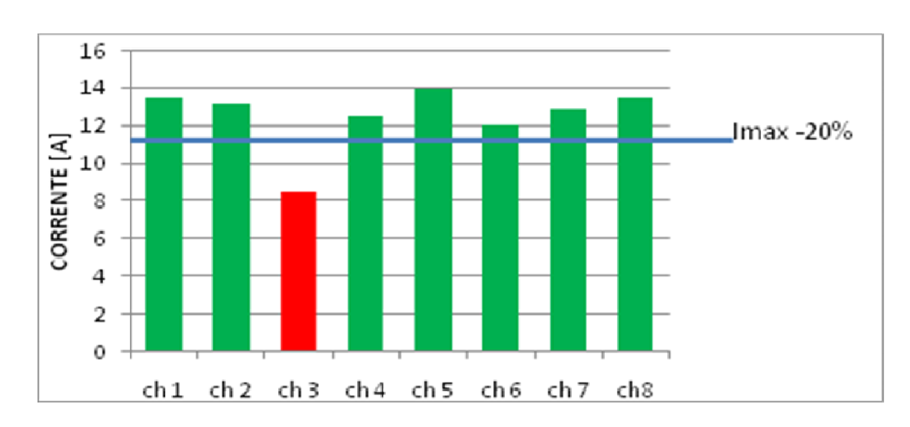


La corriente máxima equivale a 13,9 A, con una tolerancia del 20%, el umbral por debajo del cual se activa la alarma es 11,1 A.
Todas las corrientes son superiores a este límite y, por tanto, tal condición se considera de funcionamiento normal.

Ejemplo 2:

Las corrientes medidas en los canales son:

ch1	ch2	ch3	ch4	ch5	ch6	ch7	ch8	canal
13,5	13,2	8,5	12,5	13,9	12,0	12,9	13,5	[A]

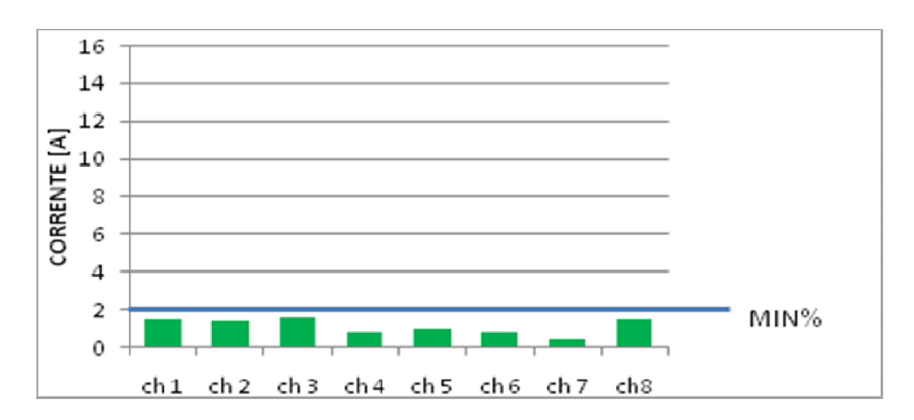


El canal ch3 presenta una corriente inferior al umbral de alarma. Si tal situación persiste durante más tiempo del especificado en el parámetro **TIME_ALL,** se activa la alarma.

Ejemplo 3:

Las corrientes medidas en los canales son:

ch1	ch2	ch3	ch4	ch5	ch6	ch7	ch8	canal
1,5	1,4	1,6	0,8	1,0	0,8	0,4	1,5	[A]



La corriente máxima resulta inferior a la especificada en el parámetro **MIN%** (10% de 20 A = 2 A). En estas condiciones, no se produce la comparación entre las cadenas, pero transcurridos dos días de persistencia de las mismas, se genera una alarma de “persistencia de corriente nula”.

Personalizaciones

Mediante el software de configuración es posible modificar una serie de parámetros en el String Box. En concreto, además de los umbrales descritos anteriormente (TOLL%, TIME_ALL, MIN%), es posible modificar:

Máscaras temporales

Es posible definir dos máscaras temporales independientes para cada cadena mediante las que es posible deshabilitar el control durante algunas horas del día. Cada una de las máscaras es válida en los meses del año establecidos. Esta función resulta útil, por ejemplo, en caso de que se produzca el oscurecimiento sistemático de una o más cadenas en ciertos períodos del año, para así poder evitar alarmas inoportunas.

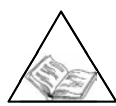


NOTA: Para obtener más información sobre las máscaras temporales, consúltese el manual del software.

“Peso” del canal de medida

El “peso” de cada canal de medida se puede configurar mediante el software de configuración. Esta función se debe utilizar siempre que a los diferentes canales analógicos se les conecte un número diferente de cadenas, o cadenas con una corriente nominal diferente. Por defecto, todos los canales tienen un peso de “100”, por lo que los valores medidos se comparan directamente entre sí.
Si a un canal de medida se le asigna un peso “50”, el String Box reconoce que, en condiciones normales, en este canal se espera una corriente equivalente a la mitad de la de los otros canales. Esta es la condición típica que se produce cuando un canal tiene conectada únicamente una cadena, mientras que los otros canales tienen conectadas dos. Por tanto, si se modifica el peso, es

posible controlar canales con corrientes nominales distintas que, si se comparasen directamente, harían activar las alarmas.
Las cifras indicadas son orientativas, ya que a cada canal de medida se le puede asignar cualquier valor para el parámetro “peso” comprendido entre 10 y 100.

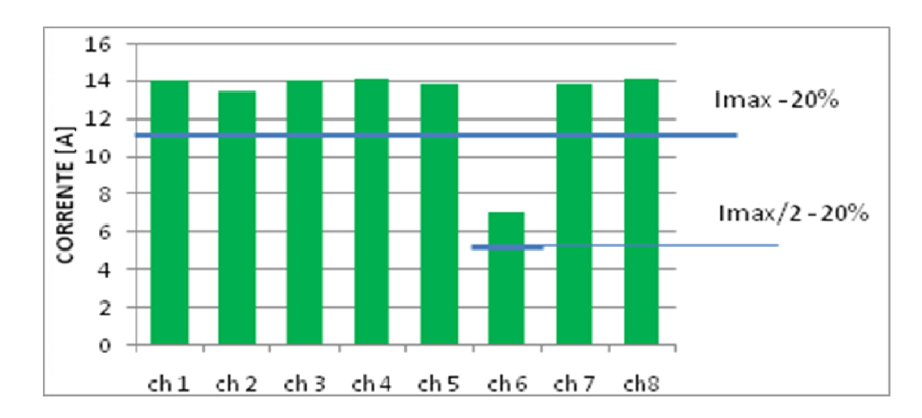


NOTA: Se recomienda consultar el manual del software de configuración para obtener más detalles sobre la configuración del peso de los canales de medida.

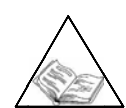
Ejemplo:

El canal 6 tiene un peso de 50, mientras que el resto de canales, de 100:
Las corrientes medidas son:

ch1	ch2	ch3	ch4	ch5	ch6	ch7	ch8	canal
14,0	13,5	14,0	14,1	13,8	7,0	13,8	14,1	[A]



El umbral de comparación para el canal 6 es del 50% con respecto a los otros y, por tanto, tal condición se considera de funcionamiento normal.



NOTA: Si un canal no posee ninguna cadena conectada, es preciso configurar el correspondiente “peso” a 0 para excluirlo del control.
Del mismo modo, es posible configurar las correspondientes máscaras para que el canal no se tenga en cuenta durante todo el día.

Señalizaciones LED

En la tarjeta de comunicación existen unos LED que permiten obtener una visión global de las corrientes en los 8 canales de medida.
El LED correspondiente a un canal permanece encendido durante un tiempo proporcional al de la corriente medida. Por tanto, una corriente nula se indica con el LED siempre apagado, mientras que una corriente equivalente al fondo de escala (20 A) se indica con el LED siempre encendido. Una corriente equivalente a 10 A (50%) hará que el correspondiente LED permanezca encendido 5 segundos y apagado otros 5 segundos.
En la práctica, los LED parpadean en intervalos de 10 segundos y el duty-cycle (relación encendido/apagado) equivale a la corriente medida indicada al fondo de escala.

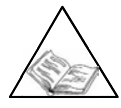
En la siguiente figura se muestra un ejemplo de diagrama temporal de encendido/apagado de los LED. Por los 8 canales del String Box transcurren diferentes corrientes. En la misma figura se detalla la asociación entre cada uno de los LED y el canal de medida; el LED DL4 está asociado al canal CH1, el LED DL5 al canal CH2, etc.

LED ON

LED	Ch	I
DL4	CH1	10A
DL5	CH2	12A
DL7	CH3	10A
DL8	CH4	6A
DL9	CH5	10A
DL10	CH6	12A
DL13	CH7	10A
DL14	CH8	10A

10 SECONDS

Durante el correcto funcionamiento de la instalación, cuando las cadenas están suministrando la misma tensión, los LED correspondientes a los diferentes canales se encienden y apagan prácticamente al mismo tiempo.



NOTA: si una o más cadenas se encuentran en estado de alarma, los LED correspondientes parpadean más rápido (frecuencia alrededor de 1 Hz).

El LED DL15 (Activ) indica el funcionamiento normal de la tarjeta y parpadea con una frecuencia de 1 Hz, o bien al compás de las comunicaciones en los puertos seriales del String Box.

Descripción general

Máxima corriente de entrada	16 x 9 A
Máxima corriente de salida	144 A
Máxima tensión	880 Vcc
Terminales de entrada	16+16 bornes de tornillo
Terminales de salida	2 bornes de barra
Grado de protección	IP65
Temperatura de funcionamiento	-20 °C … +45 °C
Aislamiento	2500 Vca entre potencia y control

Protecciones

Dispositivo de protección de sobretensión	- Tipo 2 - 1000 V máximo - 40 KA (total 8/20 µs) - 12,5 KA (nominal 8/20 µs) - 25 KA (máximo 8/20 µs) - Configuración con tres varistores - Autoprotegido con fusible - Controlado
Seccionador general de salida	4x125 A (2 polos en paralelo)
Fusibles de cadena	20 A 900 Vcc 10x38
Fusible de alimentación auxiliar	4 A 500 Vca 10x38

Alarmas

- ***Alarma de cadena***
- ***Alarma de persistencia de corriente nula***
- ***Alarma dispositivo de protección de sobretensión***
- ***Disparo contacto digital 1 (entrada aislada 1)***
- ***Disparo contacto digital 2 (entrada aislada 2)***
- ***Alarma alimentador***
- ***Alarma reloj interno***
- ***Alarma memoria interna***
- ***Alarma conexión tarjeta (link)***
- ***Alarma calibración medida***
- ***Alarma contacto auxiliar interno (entrada no aislada: tamper)***

Comunicaciones

Estándar	- 1 x RS232 (DB9 hembra) - 1 x RS485 (RJ45 + bornes) - expansion communication slot
Velocidad	9600 bps
Aislamiento	- 2500 Vca x 1 minuto (232 y 485) - Slot SIN aislar
Dirección	De 1 a 127 mediante interruptor dip

Relé de salida

Cantidad	2
Contacto	- de cambio libre de potencial
	- máx. 2 A
	- máx. 220 Vcc / 250 Vca
	- máx. 60 W / 62,5 VA
	- resistencia < 35 mΩ
Aislamiento	1000 Vca

Características mecánicas

Dimensiones (lxaxp) mm	600x840x300 mm
Peso	27 kg